



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00560**

(22) Data de depozit: **16/06/2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2016** BOPI nr. **6/2016**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2013** BOPI nr. **5/2013**

(73) Titular:  
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE  
ASACHI" DIN IAȘI,  
BD. PROF. D. MANGERON NR.67, IAȘI, IS,  
RO

(72) Inventatori:  
• VIZUREANU PETRICĂ, STR. PĂCURARI  
NR. 10, BL. A1-3, SC. B, PARTER, AP. 4, IAȘI,  
IS, RO;  
• ACHIȚEI DRAGOȘ CRISTIAN,  
BD. TUDOR VLADIMIRESCU NR. 105,  
SC. A, PARTER, AP. 1, IAȘI, IS, RO;

• NEJNERU CARMEN, STR. MACAZULUI  
NR. 9, IAȘI, IS, RO;  
• PERJU MANUELA CRISTINA,  
COMUNA LOZNA, BT, RO;  
• ȘTEFÂNICA ROXANA GABRIELA,  
STR. GARABET IBRĂILEANU NR. 10, BL. 5,  
SC. C, ET. 1, AP. 6, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
RO 127339 A2; RO 121752 B1

(54) **INSTALAȚIE PENTRU TESTAREA, LA OBOSEALĂ  
TERMOMECHANICĂ, A ALIAJELOR CU MEMORIA FORMEI**



# RO 128422 B1

1           Invenția se referă la o instalație utilizată pentru testarea la oboseală prin solicitare  
combinată, termică și mecanică, a aliajelor cu memoria formei.

3           Sunt cunoscute instalații utilizate pentru testarea rezistenței la oboseală mecanică  
5           pentru reperere/piese în funcționare (solicitări ciclice, însoțite de șocuri, solicitări laterale  
etc.). Sunt cunoscute instalații utilizate pentru testarea rezistenței la oboseală termică, ce  
7           investighează modificările care apar într-o probă supusă unei solicitări termice (încălzire-  
răcire).

9           Numărul de cicluri necesar unei solicitări este 103-104 cicluri, așadar timpul de  
funcționare pentru realizarea ciclurilor este de ordinul zecilor de ore.

11          Din documentul RO a 2010 00752 A2 este cunoscută o instalație de testare la șoc  
termic rapid a materialelor, care este alcătuită dintr-un sistem de încălzire a unui cuptor  
13          electric vertical, un sistem de introducere pe verticală a epruvetei în cuptor, format dintr-un  
braț robot vertical, un sistem de prindere a epruvetei, format dintr-un braț robot orizontal,  
15          pârghii și tije culisante, un sistem de deplasare a epruvetei în zona de răcire, un sistem de  
răcire cu gaze a epruvetei, și un sistem de comandă și control, format dintr-un sistem de  
achiziție de date.

17          Mai este cunoscută o instalație o instalație de încercare la oboseală termo-mecanică  
comandată de un calculator, conform brevetului RO 121752 B1, alcătuită dintr-un cadru de  
19          solicitare cu două coloane de deplasare, două coloane de ghidare, două traverse fixe și o  
traversă mobilă, epruveta de încercare fiind fixată între două capete de prindere, un traductor  
21          de forță și unul de deformare diametrală, o lampă de halogen, ciclurile de oboseală  
mecanică fiind realizate prin intermediul unui motor electric pas cu pas, o transmisie prin  
23          curea, un reductor melcat și o transmisie șurub cu bile, pe epruvetă fiind sudată o termocuplă  
pentru preluarea semnalului de temperatură.

25          Problema pe care o rezolvă invenția constă în realizarea condițiilor de încercare  
mecanică și termică, ce se bazează pe un ciclu termic sincronizat cu un ciclu mecanic, cu  
27          efectuarea unui lucru mecanic. Mărimea forțelor de încărcare, cât și temperaturile de lucru  
se corelează cu tipul aliajului cu memoria formei și, implicit, mărimea pieselor/reperelor  
29          utilizate.

31          Problema este rezolvată cu o instalație pentru testare la oboseală termomecanică a  
aliajelor cu memoria formei.

33          Instalația pentru testarea la oboseală termomecanică a aliajelor cu memoria formei,  
conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

35          - combinarea ciclurilor termice, la temperaturi de maxim 150°C, cu încercări la  
tracțiune a epruvetelor cu forma standardizată pentru determinarea numărului aproximativ  
37          de cicluri de funcționare a unui reper, până în momentul în care are loc deteriorarea  
proprietății de memorie a formei și, în final, ruperea materialului;

39          - obținerea de rețete diferite pentru aliaje cu memoria formei, de tipul Cu-Al-X (X=Ni,  
Zn, Mn), care să prezinte proprietăți de memoria formei, și să poată efectua lucru mecanic;

41          - investigațiile de laborator au în vedere condițiile de exploatare ale materialului:  
agresivitatea mediului de lucru, limitele de temperatură ale ciclului de încălzire-răcire,  
43          tensiunea de lucru aplicată epruvetei.

45          Se cunosc mai multe metode prin care se determină rezistența la oboseală. Toate  
însă prezintă dificultăți: perioade lungi de experimentare, echipamente complicate și  
interpretarea dificilă a rezultatelor.

47          Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura ce  
reprezintă schema instalației pentru testare la oboseală termomecanică a aliajelor cu  
memoria formei, pe bază de cupru.

# RO 128422 B1

Epruveta testată **1** are dimensiuni standardizate și este supusă la încercarea de tracțiune, fiind prinsă între bacurile **2, 3**. În funcție de greutatea **4** atașate sistemului de pârgii **5** și **6**, epruveta va fi solicitată cu o sarcină a cărei mărime este direct proporțională cu greutatea așezată, proporționalitate obținută prin intermediul sistemului de pârgii. Bacurile **2, 3** folosite pentru solicitarea la tracțiune sunt poziționate într-o incintă încălzită metalică **7**, prevăzută cu un capac de vizitare transparent. Epruveta **1** este încălzită și apoi răcită ciclic, în intervalul de temperaturi 40...150°C (în funcție de temperaturile critice de transformare a aliajului testat). Pentru ciclurile termice se folosește o instalație ce suflă aer cald sau rece. În timpul încercărilor experimentale, variația lungimii epruvetei sub acțiunea sarcinii și a temperaturii este determinată cu ajutorul unui comparator cu cadran **8**. Acesta este amplasat în exteriorul incintei metalice, astfel încât elementele sale componente să nu intre în contact cu variațiile de temperatură cauzate de aerul cald/rece. Sistemul de pârgii **5, 6** este construit din bare de profil dreptunghiular **9**, îmbinările fiind realizate prin sudare. Pentru anularea unei solicitări asupra epruvetei, cauzată de greutatea proprie a pârgiilor, sistemul de solicitare mecanică este prevăzut cu o contragreutate **10** de 1 kg, ce poate fi deplasată pe un capăt al pârgiilor. Contragreutatea nu va influența în niciun fel valoarea solicitării pe epruvetă, la bacurile de prindere. Pârgiile **5, 6** și greutatea **4** vor fi ridicate, la finalul ciclului de solicitare combinată, de un sistem motor-reductor **11**, controlat de sistemul de monitorizare a parametrilor de lucru ai instalației, cu ajutorul unui program de calculator **12**. Parametrii urmăriți pe panoul de comandă **13** și întregul proces experimental poate fi controlat și cu ajutorul unui calculator, folosind un program de calculator. De asemenea, numărul ciclurilor de încălzire-răcire va fi înregistrat de programul de calculator. Instalația prototip se alimentează la 220V c.a. și 50 Hz.

# RO 128422 B1

## Revendicări

1

3

5

7

9

11

13

15

1. Instalație pentru testarea la oboseală termomecanică a aliajelor cu memoria formei, alcătuită dintr-un sistem de încălzire și un sistem de răcire a epruvetei, un sistem de prindere a epruvetei și un sistem de comandă și control al parametrilor încercărilor, **caracterizată prin aceea că este compusă dintr-un suport (9) pe care este montat un sistem de pârghii (5, 6) cu greutate (4) atașate, ce sunt ridicate de un sistem motor-reductor (11), epruveta (1) fiind fixată în niște bacuri (2, 3) poziționate într-o incintă metalică (7), solicitarea asupra epruvetei (1), cauzată de greutatea proprie a pârghiilor (5, 6), fiind anulată de o contragreutate (10) ce se deplasează pe un capăt al pârghiilor (5, 6), ciclurile termice în intervalul de temperaturi 40...150° C fiind obținute prin suflarea de aer cald sau rece în incintă (7), și combinate cu încercările prin tracțiune, variația lungimii epruvetei (1) sub acțiunea sarcinii și a temperaturii fiind înregistrată de un comparator cu cadran (8), ciclurile de funcționare fiind determinate până în momentul când are loc pierderea proprietății de memorie a formei și, în final, ruperea epruvetei.**

17

2. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că parametrii de lucru sunt urmăriți pe un panou de comandă (13), și controlați printr-un program de calculator (12).**

